



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **54204** (13) **U**
(51) МПК (2009)
B23K 13/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ ПЛОСКИХ СТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ**

1

2

(21) u201006501

(22) 28.05.2010

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл.№ 20, 2010 р.

(72) ШАБЛИЙ ОЛЕГ МИКОЛАЙОВИЧ, ПУЛЬКА ЧЕСЛАВ ВІКТОРОВИЧ, СЕНЧИШИН ВІКТОР СТЕПАНОВИЧ, КОРОЛЬ ОЛЕГ ІВАНОВИЧ, ШАРИК МИРОСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

(57) Спосіб наплавлення тонких плоских сталевих деталей, що включає насипання порошкоподібного твердого сплаву на деталь, нагрівання її до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу з наступним його вільним остиганням, який **відрізняється** тим, що при початковому розплавленні порошкоподібного твердого сплаву до моменту його повного розплавлення деталь піддають вертикальній або горизонтальній вібрації частотою 50 Гц і амплітудою 0,8-1,2 мм.

Корисна модель відноситься до споріднених із зварюванням технологій і може мати використання для наплавлення тонких плоских сталевих деталей переважно тонких дисків, які працюють в умовах абразивного спрацювання.

Відомий спосіб наплавлення тонких плоских сталевих деталей, при якому на деталь насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають її до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу з наступним його вільним остиганням (В.Н. Ткачев "Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин" М.: Машиностроение, 1971, с. 150).

Основний недолік способу - нестабільність товщини шару наплавленого металу, а також наявність крупнозернистої структури, що призводить до значних деформацій в процесі неперервно-послідовного індукційного наплавлення, для її усунення необхідна додаткова операція рихтування.

Найбільш близьким по технологічній суті і досягненню результату являється спосіб наплавлення тонких плоских сталевих деталей, при якому на деталь насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають її до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу з наступним його вільним остиганням див.(А. с. 1619571 ССРСР, ГКИ В 23 К 13/00. Спосіб наплавки тонкостенных фасонных дисков / Ч.В.Пулька, О.Н.Шаблий, Б.И.Будзан, В.М.Скочило(СССР). - №4392631/27; заявл.01.02.88; опуб.08.09.90).

Недоліком даного способу є нестабільність товщини шару наплавленого металу, а також наявність крупнозернистої структури, яка призводить до деформації дисків після наплавлення і вільного остигання.

В основу способу наплавлення тонких плоских сталевих деталей закладено завдання зменшення деформацій дисків за рахунок подрібнення його структури та підвищення стабільності товщини шару наплавленого металу шляхом виконання способу при якому на деталь насипають порошкоподібний твердий сплав, нагрівають її до температури вище температури плавлення порошкоподібного твердого сплаву для отримання біметалу з наступним його вільним остиганням, в якому при початковому розплавленні порошкоподібного твердого сплаву до моменту його повного розплавлення деталь піддають вертикальній або горизонтальній вібрації частотою 50 Гц і амплітудою 0,8-1,2 мм.

На фіг. 1 представлена схема здійснення способу наплавлення тонких плоских деталей, на фіг.2 - схема деформованого диска після наплавлення без застосування вібрації, а на фіг.3 - загальний вигляд наплавленого диска зубчастої форми з використанням вібрації.

Спосіб реалізується наступним чином. Тонку плоску сталеву деталь тонкий диск 1 встановлюють на стіл 2 і насипають порошкоподібний твердий сплав 3 спеціальним дозатором на відповідну ширину і товщину, для отримання наплавленого металу товщиною 0,8 -1,5 мм. Після цього вмика-

(19) **UA** (11) **54204** (13) **U**

ють генератор (на фігурі не показано) і подається струм на двовитковий кільцевий індуктор 4, за допомогою якого здійснюється одночасне нагрівання зубчатого диска по всій робочій поверхні. При досягненні початкового розплавлення порошкоподібного твердого сплаву до моменту його повного розплавлення деталь піддають вертикальній або горизонтальній вібрації частотою 50 Гц і амплітудою 0,8-1,2 мм. Коли порошкоподібний твердий сплав 3 розплавився, вимикають вібратор 5 і отриманий біметал вільно остигає. Після цього наплавлений виріб знімають, ставлять інший диск на стіл і так цикл повторюється.

Приклад конкретного виконання способу наплавлення тонких плоских сталевих деталей

З метою практичного вивчення впливу прикладання вібрації в процесі наплавлення на рівень залишкових напружень в наплавленому диску були проведені експерименти з прикладанням до неї

вібрації. Диск встановлювали на спеціальний рухомий стіл з вібратором, після цього виконували наплавлення. Вібрацію на частоті 50 Гц і амплітудою 0,8-1,2 мм виконували в двох напрямках: вертикальному і горизонтальному. Вібрацію вмикали при початковому розплавленні порошкоподібного твердого сплаву до повного його розплавлення. Потім диск вільно остигає на повітрі.

Для дослідження процесу наплавлення з використанням вертикальної і горизонтальної вібрацій було використано:

Матеріал диска - сталь Ст3, з радіусом отвору в центрі диска для його закріплення $r_1=7$ мм;

Радіус диска $r_2=105$ мм, товщина $h=3$ мм;

Порошкоподібний твердий сплав ПГ-С1, хімічний склад якого представлений в таблиці 1. Товщина шихти складала 3^{+3}_{-2} мм, товщина наплавленого металу відповідно $\delta=0,8-1,5$ мм.

Таблиця 1

Хімічний склад твердого сплаву ПГ-С1 в %: (сормайт)

Fe	C	Cr	Si	Mn	Ni	S	P
						не більше	
основа	2,5-3,3	27-31	2,84,2	0,4-1,5	3-5	0,07	0,06

Експерименти проводилися на високочастотному генераторі ВЧИ-63/0,44, потужністю 63 кВт, частотою 440 кГц. Температура розплавлення

шихти складала 1250-1300 °С. Основні параметри генератора приведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Результати досліджень при наплавленні дисків

Тип генератора 1	Тип індуктора 2	Напруга на контурі, кВ 3	Анодна напруга, кВ 4	Струм сітки лампи, А 5	Струм анода лампи, А 6	Час нагріву, хв 7	Напруга на індукторі, В 8	Сила струму на інд., А 9	Потужність кВт 10
ВЧИ-63/0,44	кільцевий двовитковий	7,5	10	1,4	4	32	350	36,64	9,324

Рівень напружень визначали по величині прогину f на торці наплавленого диска.

Результати замірювань показали, що прогин диска після наплавлення без вібрації становив 5,0 мм, а з використанням вертикальної і горизонтальної вібрації відповідно 4,2 та 4,6 мм.

Отже, найбільший рівень залишкових напружень виникає при наплавленні диска без вібрації, наплавлений метал при прикладанні вібрації має більш високу дисперсність і однорідність. Така структура, як правило, має нижчий рівень залишкових напружень, що відображається на деформації (прогинах дисків).

Таким чином, в процесі наплавлення деталей із застосуванням вібрації дозволяє максимально

знижити рівень залишкових напружень і покращити мікроструктуру наплавленого металу та підвищити стабільність товщини шару наплавленого металу на 8-10%.

Цей спосіб придатний для наплавлення тонких сталевих деталей де здійснюють як неперервно-послідовне так і одночасне наплавлення робочих поверхонь.

Застосування даного способу в техніці дасть значний економічний ефект в підвищенні ресурсу роботи деталей за рахунок покращення стабільності товщини шару наплавленого металу та усунення операції рихтування після наплавлення тонких плоских деталей з використанням індукційного нагрівання.

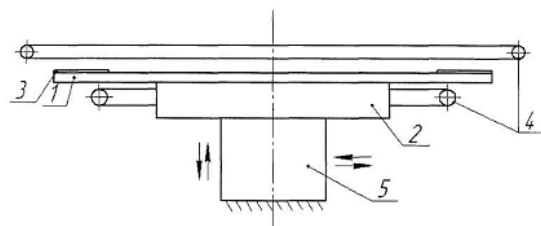


Fig. 1

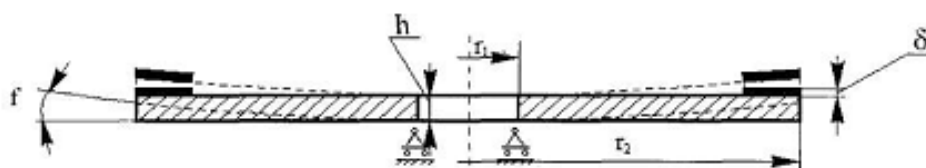


Fig. 2



Fig. 3